


# ВЕДЫ

№ 13 (2429) 25 сакавіка 2013 г. Навуковая інфармацыйна-аналітычная газета Беларусі. Выходзіць з кастрычніка 1979 года.





## ТОРФ: ДОБЫТЬ И НЕ НАВРЕДИТЬ

**Обсуждение развития торфодобычи в Беларуси нередко сопровождалось столкновением интересов экологов и энергетиков. Одни говорят, что запасов торфа достаточно и вмешательство человека никак не влияет на экологическую ситуацию. Другие же, напротив, утверждают, что даже небольшие объемы добычи этого полезного ископаемого значительно вредят экологии. Подорожавший в последнее время российский газ подталкивает государство на увеличение объемов добычи торфа. Ведь использование торфобрикетов в энергетических целях более чем в 4,5 раза выгоднее, чем природного газа. Как же обстоят дела с торфодобычей сегодня?**



Недавно в Общественном пресс-центре Дома прессы обсуждалась роль торфяной отрасли в обеспечении энергетической безопасности Беларуси. По мнению известного белорусского физика-химика и торфоведа, главного научного сотрудника Института природопользования НАН Беларуси академика Ивана Лиштвана, в настоящее время геологические запасы торфа составляют около 4 млрд т, балансовые (разведанные и утвержденные) – 940 млн т.

Пик добычи торфа в Беларуси пришелся на 60-е годы прошлого столетия. В то время его получали до 35 млн т, из которого на энергетику уходило 15 млн т, а остальное – на нужды сельского хозяйства для повышения плодородия почв. Тогда наша страна была мировым лидером по его добыче, а также по разработке технологий и производству соответствующей техники.

Сегодня для добычи торфа из более 9 тыс. разрабатываются 42 торфяных месторождения. По словам заместителя генерального директора Белтопгаза Валерия Ковалева, для производства одной тонны брикетов обычно используется до двух тонн фрезерного торфа в зависимости от исходной влажности. По его мнению, основное препятствие на пути развития торфяной отрасли – очень сложная процедура землеотвода, в соответствии с которой решение о выделении участка под торфоразработку всегда представляет собой компромисс интересов Минэнерго, Минприроды и др. Ведь большинство промышленно пригодных запасов торфа находится на территориях со статусом особо охраняемых. Причем этот статус далеко не соответствует мировой практике.

Перспективность строительства предприятий для добычи торфа различного направления определяется извлекаемыми запасами, предельные значения которых зависят от конкретных направлений использования добытого сырья. Так, для заготовки торфа как топлива на бытовые нужды или для сельскохозяйственного потребления пригодными могут быть месторождения с геологическими запасами от 50 тыс. т и выше, для мини-ТЭЦ и коммунально-бытовых нужд – более крупные. «А если рассматривать задачу по удовлетворению потребности в топливном брикете цементных заводов, в этом случае для обеспечения сырьем строительства нового подобного предприятия годовой производительностью 80-100 тыс. т потребуются объекты с геологическими запасами более 8 млн т. Следовательно, для обеспечения выпуска торфяной продукции для нужд энергетики и сельского хозяйства необходимо нарастить объемы добычи торфа в пределах 8-10 млн т в год», – отмечает И.Лиштван.

**Продолжение на стр. 3**

## ПИЛОТНЫЕ ИННОВАЦИИ СНГ

**Экономический совет СНГ одобрил проект перечня из 11 пилотных инновационных проектов Межгосударственной программы инновационного сотрудничества государств-участников СНГ на период до 2020 года.**



В реализации восьми из них участвуют организации НАН Беларуси, Министерство промышленности, Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды, Белорусский научно-исследовательский геологоразведочный институт и др. Среди наиболее важных проектов – развитие инфраструктуры суперкомпьютерных центров; создание аппаратно-программного комплекса управления международными транспортными коридорами; разработка экспертной системы реабилитации геологической среды, технологии целевой магнитной доставки лекарственных средств в сосуды головного мозга и др.

В целом, как отметил Председатель ГКНТ Игорь Войтов, все проекты вышеназванной Программы должны содействовать решению основных задач социально-экономического развития участников СНГ, повышению их конкурентоспособности на мировых рынках, становлению частно-государственного партнерства. Предполагается, что указанные проекты будут представлены на рассмотрение Совета глав правительств Содружества в целях придания им статуса проекта Программы.

Вопросы инновационного, научно-технического и экономического сотрудничества рассматривались также на Международном экономическом форуме государств-участников СНГ в Москве, который проходил параллельно с Экономическим советом Содружества. В ходе пленарного заседания форума состоялась церемония торжественного награждения И.Войтова дипломом и почетным знаком «Лидер интеграции СНГ».

Обращаясь к участникам форума, И.Войтов отметил, что в СНГ Беларусь видит огромный интеграционный потенциал, возможность эффективно использовать ресурсы государств-участников организации. «Время требует от нас принятия конкретных решений по реализации стратегий инновационного развития и максимального использования имеющихся интеллектуальных и материальных ресурсов. Если говорить о формировании инновационных подходов по развитию экономики Беларуси, то они были определены еще в начале 90-х годов, когда был взят курс на построение экономики, основанной на новых знаниях и новых технологиях», – сказал И.Войтов.

Напомним, в республике выполняется Государственная программа инновационного развития, которая решает основные задачи построения Национальной инновационной системы и модернизации материально-технической базы производства для достижения качественно нового технологического уклада в отраслях экономики.

**По информации пресс-службы ГКНТ**

## НА ПОВЕСТКЕ ДНЯ – РЕАЛИЗАЦИЯ ГОСПРОГРАММ

**Премьер-министр Беларуси Михаил Мясникович поручил оптимизировать структуру и финансирование государственных комплексных целевых научно-технических программ (ГКЦНТП), исключив из них неактуальные задания и проекты. Соответствующее поручение он дал в Правительстве на совещании, посвященном формированию перечня ГКЦНТП и их реализации.**

Руководитель Правительства заслушал доклады о ходе выполнения ГКЦНТП в области агропромышленного комплекса, энергетики, строительства, машиностроения, медицины и биотехнологий, химии, информационных и космических технологий. Премьер-министр заострил внимание на необходимости выхода на прорывные инновационные проекты, в основе которых должны быть перспективные научно-технические разработки.

«Необходимо пересмотреть программы, неактуальные задания исключить, а объемы финансирования сократить не менее чем на 10% в целом», – потребовал он. Сэкономленные средства останутся в научной сфере. Ими сможет распоряжаться Совет генеральных конструкторов, который в ближайшей перспективе планируется создать в Беларуси. «Совету необходимо передать право распределения этих 10%, тогда и у генеральных конструкторов будет возможность что-то финансировать», – добавил Премьер-министр.

В соответствии с требованиями Правительства, сроки выполнения заданий государственных комплексных целевых научно-технических программ преимущественно не должны превышать 2-3 лет. Участвующим в реализации ГКЦНТП организациям поручено активнее работать над увеличением экспорта научно-технической продукции и результатов научных исследований. Еще одним важным приоритетом для них остается импортозамещение.

Премьер-министр отметил, что все подпрограммы ГКЦНТП должны формироваться и реализовываться с учетом нахождения Беларуси в Таможенном союзе и Едином экономическом пространстве.

М.Мясникович поручил также актуализировать госпрограммы научных исследований. «Если мы говорим сегодня о фундаментальных, чисто научных исследованиях, то должны прежде всего ориентироваться на то, есть ли у нас соответствующие научные школы или нет», – подчеркнул он.

В части прикладных исследований, по мнению Премьер-министра, белорусским ученым и производственникам не обязательно каждый раз изобретать что-то новое. «Мы должны умело распорядиться интеллектуальным потенциалом, который наработан в мире и общедоступен. И в этом плане необходимо активно адаптировать и собственные, и чужие разработки, чтобы обеспечивать инновационное развитие экономики», – резюмировал М.Мясникович.

**По информации government.by**

# Диалоги о белорусской государственности



**Республиканское общественное объединение «Белая Русь», Отделение гуманитарных наук и искусств НАН Беларуси, Институт истории НАН Беларуси 26 марта 2013 года проводят научно-практический семинар «История белорусской государственности».**

В рамках проведения семинара будут рассмотрены исторические корни и эволюция белорусской государственности, белорусское национальное движение в конце XIX – начале XX века, формы государственного самоопределения Беларуси в XX веке, новейшая история Республики Беларусь (политические партии, институт президентской власти, формирование идеологии белорусского государства).

В семинаре примут участие представители академической и вузовской науки Беларуси, известные общественные деятели страны.

Подробный материал о мероприятии читайте в следующем номере газеты «Веды».

**По информации пресс-службы НАН Беларуси**

# ЗНАКОМСТВО С КИТАЙСКИМ ТРАНСФЕРОМ ТЕХНОЛОГИЙ

**Республиканский центр трансфера технологий приглашает сотрудников региональных отделений и филиалов принять участие в «Семинаре по вопросам международной передачи технологий», который пройдет в Шанхае (КНР) с 23 июня по 7 июля 2013 года.**

Организаторами семинара выступило Министерство науки и техники КНР, а также Шанхайский международный центр по передаче технологий «Co-Way». Мероприятие проводится с целью ознакомления зарубежных специалистов с китайской системой передачи технологий, обмена опытом в области передачи технологий и обсуждения перспектив сотрудничества. Рабочий язык семинара – русский. Оплата гостиницы, питания и проезда участника во время проведения семинара осуществляется за счет приглашающей стороны, участник оплачивает только расходы на международные авиабилеты. Последний день подачи заявки – 5 апреля 2013 года.

Планируется посещение технопарка при Университете Тунцзи, а также технологической платформы «South-South Global Asset & Technology Exchange System, UN» и Шанхайской технологической биржи.

Шанхайский международный центр по передаче технологий «Co-Way» создан в 2001 году при поддержке Комитета науки и техники Шанхайского Народного Правительства. С момента основания центр занимается передачей технологий между Китаем и странами СНГ. РЦТТ сотрудничает с «Co-Way» в области трансфера технологий с 2003 года. В 2011-м при поддержке Комитета науки и техники шанхайского Народного правительства открыт Китайско-украинский технопарк в Шанхае и Китайско-российская экспериментальная база по научно-техническому сотрудничеству в Шанхае, услуги по трансферу технологий в которых обеспечиваются центром «Co-Way».

**По информации ictt.by**

## Объявление

**Государственное научное учреждение «Институт радиобиологии НАН Беларуси»** объявляет конкурс на замещение вакантной должности заведующего лабораторией комбинированных воздействий.

Требования к конкурсантам: ученая степень (кандидат) биологических или медицинских наук.

Срок подачи документов – 1 месяц со дня опубликования объявления.

*Адрес: 246007 г. Гомель ул. Федюнинского, 4. Тел. (0232) 57-07-06.*

**На заседании Бюро Президиума НАН Беларуси 14 марта обсуждались очередные рабочие вопросы.**

## Новое назначение

Бюро Президиума НАН Беларуси приняло решение о назначении Глушень Елены Михайловны ученым секретарем Института микробиологии НАН Беларуси.

Е.Глушень – кандидат биологических наук. С мая 2012 года исполняет обязанности ученого секретаря. Она – член Совета по проведению экспертизы научно-исследовательских, опытно-конструкторских и опытно-технологических работ, предъявляемых для государственной регистрации, ученый секретарь Научного совета по ГПНИ «Новые биотехнологии». Елена Михайловна является автором 39 научных публикаций, среди которых 3 патента Республики Беларусь. При ее непосредственном участии разработаны и внедрены 7 биотехнологий, в том числе технологии абсорбционно-биологической очистки вентвыбросов.

## ГКЦНТП «Материалы и технологии»

О результатах реализации в 2012 году Государственной комплексной целевой научно-технической программы «Материалы и технологии» на 2011-2015 годы и задачах на 2013 год на заседании Бюро Президиума НАН Беларуси доложил генеральный директор НПЦ по материаловедению – заместитель научного руководителя программы Валерий Михайлович Федосюк.

Цель госпрограммы – научное и научно-техническое обеспечение инновационного развития национальной экономики, наращивание экспортного потенциала в части энерго- и ресурсосбережения за счет повышения технического уровня и конкурентоспособности отечественной продукции на основе новых и перспективных металлических, магнитных, сегнетоэлектрических, наноразмерных и композиционных материалов, технологий и оборудования.



ГКЦНТП «Материалы и технологии» состоит из государственной научно-технической программы (ГНТП) «Новые материалы и технологии-2015», ГНТП «Ресурсосбережение-2015», государственной программы научных исследований (ГПНИ) «Функциональные и машиностроительные материалы», государственной программы прикладных исследований (ГППИ) «Композиционные материалы». Только в прошлом году в рамках ГКЦНТП выполнялось 234 задания, в том числе 107 заданий ГНТП и 127 заданий ГПНИ.

Объем произведенной научно-технической продукции за отчетный период составил 273.527,2 млн рублей; продаж на внутреннем рынке республики – 228.182,1 млн рублей, на внешних рынках – 4.621,7 тыс. долларов США. На заседании Бюро прозвучали и такие цифры. На 1 рубль затраченных бюджетных средств приходится 1,2 рубля внебюджетных, а с учетом объемов продаж – 4,3 рубля.

Разрабатываемые в рамках программы материалы, высокие технологии, устройства, приборы и оборудование в настоящее время применяются в народном хозяйстве нашей страны и поставляются на экспорт. При помощи техники высоких давлений разработаны экологически чистые технологии синтеза высококачественных сверхтвердых материалов – порошков искусственного алмаза и кубического нитрида бора **(на фото снизу)**. Выпуск порошков алмаза марок АС4 и АС6 освоен на Гомельском ПО «Кристалл» и в 2012 году составил 1 млн карат на сумму более 1,25 млрд рублей. Микропорошки КНБ размером 1-6 мкм по разработанной технологии производит ЗАО «Микробор НАНОТЕХ» (Россия, г. Москва) с объемом выпуска 1,5 млн карат на сумму 1,5 млн долларов США.

Также в интересах Минпрома планируется организовать производственный участок по выпуску торцевых фрез и композиционных материалов повышенной ударостойкости; начать освоение производства высокоэффективных металлокерамических электронагревательных элементов для предприятий страны и др. Для Союзного государства совместно с Институтом космических исследований (Россия) продолжится разработка технологии нанесения покрытий, перспективных для создания экранов, обеспечивающих электромагнитную и радиационную защиту изделий электронной и микроэлектронной техники, в т.ч. в условиях космического пространства. И это – далеко не полный перечень задач на 2013 год…

## Из официальных источников

## ГКЦНТП «Информационные и космические технологии»



Демонстрация снимков с БКА

О результатах реализации в 2012 году ГКЦНТП «Информационные и космические технологии» и задачах на 2013 год доложил генеральный директор Объединенного института проблем информатики НАН Беларуси – заместитель научного руководителя программы Александр Тузиков.

В состав Государственной комплексной целевой научно-технической программы «Информационные и космические технологии» входят шесть программ. Это – ГПНИ «Информатика и космос», ГКПНИ «Космические исследования», ГНТП «Информационные технологии», «CALS-ERP-технологии», «Защита информации-2» и «Космические системы и технологии».

Как было отмечено на заседании Бюро Президиума, ГКЦНТП "Информационные и космические технологии" направлена на инновационно-структурное обновление экономики, стимулирование разработки и реализации эффективных инновационных и инвестиционных проектов, повышение уровня конкурентоспособности экономики на основе структурной перестройки, технико-технологического перевооружения и реструктуризации производства. Более того, она является научно-техническим обеспечением Концепции национальной безопасности Республики Беларусь, Национальной программы исследования и использования космического пространства в мирных целях на 2008-2012 годы, Национальной программы ускоренного развития услуг в сфере информационно-коммуникационных технологий и Программы деятельности Правительства на 2011-2015 годы.

В этом году реализация программы позволит обеспечить функционирование системы аэрокосмического мониторинга и обработки данных дистанционного зондирования Земли в Министерстве по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь. Это даст возможность заменить используемые или предполагаемые к использованию импортные аналоги и снизить затраты на их приобретение за рубежом от 1,5 до 5 раз. Как было подчеркнуто, при выполнении заданий ГНТП «Информационные технологии» необходимо считать приоритетным использование суперкомпьютерных технологий и грид-технологий для решения широкого спектра задач на машиностроительных предприятиях (РУП «Минский моторный завод», ОАО «МЗКТ» и др.), а также в медицине, образовании и науке.

## О работе Национального центра грид-технологий

На заседании Бюро Президиума НАН Беларуси была рассмотрена работа Национального центра грид-технологий. Как рассказал А.Тузиков, в 2012 году в рамках выполнения мероприятий по внедрению суперкомпьютерных и грид-технологий было обеспечено участие в международном проекте «EGI-InSPIRE» в рамках 7-й Рамочной программы научных исследований и технологического развития Европейского союза, где ОИПИ НАН Беларуси представляет интересы научных организаций Республики Беларусь в области грид-технологий. ОИПИ совместно с РУП «Белтелеком» и научно-образовательной сетью Академии наук Польши PIONIER в августе 2012 года завершил работы по расширению пропускной способности канала связи Минск – Познань с 1 Гбит/с до 10 Гбит/с. По соглашению с сетью PIONIER на первом этапе для доступа в сеть GEANT, европейскую грид-сеть EGI и интернет с 1 сентября 2012 года задействовано 2,5 Гбит/с. Реализовано множество других перспективных проектов.

В этом году первоочередными задачами ОИПИ станут работы по подготовке и согласованию программы Союзного государства «СКИФ-Недра»; концепции и программы Союзного государства «СКИФ-Союз», задания по развитию инфраструктуры суперкомпьютерных центров в интересах инновационного развития стран-участниц Межгосударственной программы инновационного сотрудничества государств-участников СНГ на период до 2020 года.

**Наталья МАРЦЕЛЕВА, пресс-секретарь НАН Беларуси**
**Фото С.Дубовика, «Веды»**

# ТОРФ: ДОБЫТЬ И НЕ НАВРЕДИТЬ

Окончание. Начало на стр. 1

Анализ торфяного фонда показывает, что за счет перераспределения запасов всех целевых фондов имеется возможность увеличить разрабатываемый фонд до 1,1-1,2 млрд т с извлекаемыми запасами 600-800 млн т, однако многие торфяные месторождения, пригодные для строительства новых торфопредприятий, находятся в природоохранных объектах или сельскохозяйственных землях. В этой связи возникает потребность в принятии на государственном уровне упрощенных схем и нормативов по отводу торфопредприятиям эксплуатационных площадей для добычи торфа.

Институт природопользования НАН Беларуси выполнил работу по определению перечня торфяных месторождений, пригодных для комплексного освоения на ближайшую и отдаленную перспективу по ГНТП «Экологическая безопасность» на 2008-2010 годы. Для составления перечня был разработан нормативный документ «Технологический регламент выбора перспективных для комплексного использования торфяных месторождений при освоении до 2020 года», в котором обоснованы критерии пригодности торфяных месторождений для возможного списка продукции комплексного использования. Эти критерии включают помимо общетехнических характеристик ограничения по видам торфа, ботаническому, групповому и химическому составу, а также способу добычи сырья и параметрам хранения.




Самое важное в полученных результатах этой работы, что по каждому выбранному торфяному месторождению приводятся предложения по возможному направлению его использования с указанием конкретной группы продукции комплексного освоения. Необходимо отметить, что такие рекомендации являются прогнозными и основаны на использовании кадастровых данных, а для разработки конкретных проектов производств нужны дополнительные детальные обследования пригодных сырьевых баз.

Не стоит забывать и о том, что торф – это уникальное и часто незаменимое сырье для производства ряда наукоемкой и высокоэффективной импортозамещающей продукции. Поэтому, по мнению академика Лиштвана, ряд существующих торфобрикетных заводов страны после исчерпания топливной сырьевой базы целесообразно переориентировать на выпуск продукции на основе глубокой переработки торфа, не требующей больших расходов торфяного сырья. Производить можно, например, многоцелевые гуматсодержащие субстраты, сорбционные материалы широкого спектра, включая активированные угли, биологически активные ростовые вещества, кормовые добавки, препараты фунгицидного действия и др. Стоимость выпускаемой продукции значительно превышает стоимость торфа, используемого в качестве топлива. Также планируется подготовить технико-экономическое обоснование по безотходной переработке торфа с получением новой наукоемкой продукции. Она может быть востребована в промышленности, сельском хозяйстве, бытовом потреблении, а также использоваться для лекарственных и косметических препаратов. Все это можно организовать на базе одного из выбранных и детально исследованных торфяных месторождений страны.

Также необходимо возобновить в Беларуси работы по выполнению геологической разведки торфяных месторождений с целью достоверного установления имеющихся в настоящее время запасов и общетехнических характеристик. Причем в первую очередь эти работы необходимо распространить на торфяные месторождения, подлежащие промышленному освоению в соответствии с госпрограммой «Торф». Для этих целей можно, например, использовать Белорусский космический аппарат (БКА). С момента последнего геологоразведочного исследования запасы торфа биологически не могли измениться достаточно серьезно, поскольку торфяники в среднем прирастают на 1 мм в год. Однако выветривание, эрозия, осушение и заболачивание земель с запасами торфа, промышленная добыча, сельскохозяйственная деятельность и прочие факторы могли существенно повлиять на количество и качество запасов данного вида сырья. Кроме того, имевшийся в середине прошлого века инструментарий геологоразведки не позволяет говорить об исчерпывающей точности полученных сведений – это, скорее, прогнозные данные. Использование же информации с БКА позволило бы составить более достоверную картину, считает И.Лиштван. По его словам, департамент по геологии Минприроды по ряду причин отказывается проводить новую геологоразведку запасов торфа, поэтому вся наша надежда – на информацию со спутника. Более точные сведения о торфе необходимы как белорусским ученым, так и предприятиям.




Как видно, к торфодобыче нужен обоснованный подход, особенно в свете столкновения противоположных точек зрения авторитетных экспертов и чиновников. Достигнув компромисса, мы сможем не навредить ни экономике, ни экологии.

**Максим ГУЛЯКЕВИЧ**

**Фото автора, С.Дубовика и из архива редакции, «Веды»**

**На фото: стр. 1 – торфодобывающая техника, И.Лиштван; стр. 3 – экспонаты выставки НАН Беларуси, среди которых – продукты на основе торфа**

# ПАМЯТИ АКАДЕМИКА ОЛЕГА РОМАНА



**16 марта 2013 года на 88-м году жизни после тяжелой и продолжительной болезни ушел из жизни известный ученый, академик НАН Беларуси, лауреат Государственной премии БССР и премии Совета Министров СССР, заслуженный деятель науки и техники, доктор технических наук, профессор Олег Владиславович Ро́ман.**

Родился О.Роман в 1925 году во Владивостоке. В 1948 году закончил Белорусский политехнический институт, а в 1951-м – аспирантуру Ленинградского политехнического института. С 1955 года он заведует кафедрой «Технология металлов» БПИ и ведет исследования по порошковой металлургии в Проблемной лаборатории, на базе которой в 1972 году был создан Научно-исследовательский институт порошковой металлургии. О.Роман стал директором НИИ, а с 1980 по 1993 год работал генеральным директором Белорусского республиканского научно-производственного объединения порошковой металлургии.

Академик Роман – основоположник порошковой металлургии как науки и отрасли промышленности в Республике Беларусь. Его научная деятельность охватывала вопросы материаловедения, формования и пластического деформирования порошковых материалов, импульсных процессов воздействия на материалы.

Теоретические и экспериментальные исследования высокоэнергетических процессов формования порошков, пластического деформирования пористых материалов, исследования в области материаловедения порошковых материалов, разработанные под руководством О.Романа, позволили установить ряд фундаментальных явлений, определяющих закономерности течения порошкового материала при высокоскоростном деформировании, закономерности формирования свойств на технологических операциях порошковой металлургии. Предложена обобщенная диаграмма уплотнения порошковых тел, позволяющая выделить три стадии уплотнения, определяемые функциями: давление – плотность, сдвигающие напряжения – нормальные напряжения и размеры частиц. Эти исследования легли в основу рабочей гипотезы последовательного развития и совершенствования процессов формования порошков.

Научная деятельность О.Романа в исследовании импульсных методов нагружения порошковых материалов является важнейшим вкладом в теорию высокоэнергетических способов формования порошковых материалов. В 1972 году ученым впервые была показана и теоретически обоснована возможность гидродинамического импульсного прессования порошковых материалов.

Основанная им Белорусская научная школа порошковой металлургии является фундаментальной, с высоким научным потенциалом и широко известна в мировых научных кругах. О.Роман неоднократно представлял ее за рубежом, выступая с научными докладами на международных симпозиумах и конференциях. Прекрасное знание английского языка позволяло ему свободно общаться с зарубежными коллегами, читать лекции в крупнейших научных центрах Австрии, Индии, США, Швеции.

Международная деятельность О.Романа как ученого отмечена Премией Дж.Неру. Он один из создателей Международного центра порошковой металлургии и новых материалов в Индии. Также О.Роман – основатель и первый председатель Совета Фонда фундаментальных исследований Республики Беларусь.

За значительный вклад в развитие отечественной науки академик Роман одним из первых в нашей стране был награжден медалью Франциска Скорины. Также он удостоен ордена Трудового Красного Знамени и Дружбы народов.

*Президиум НАН Беларуси, Отделение физико-технических наук, коллектив ГНПО и Института порошковой металлургии, многочисленные ученики и коллеги скорбят по случаю безвременной кончины академика О.Романа и выражают соболезнования его родным и близким.*

# Белорусы в современной культуре

**Международная научная конференция о роли Беларуси в философском диалоге современных культур, о взаимодействии центров языка, истории и культуры разных стран прошла 21 марта на базе Белорусского национального технического университета. В ней приняли участие ученые из 10 стран, сообщает БелТА.**

Идея и тематика конференции «Туровский, Абай, Гумилев, Конфуций, Боливар, Гете: роль Беларуси в философском диалоге современных культур» обусловлены растущим вниманием к проблемам межкультурных отношений в условиях глобализации, нравственному и правовому обеспечению политики современного государства в сфере модернизации национальной экономики, а также к обеспечению надлежащих возможностей для творчества и самореализации креативной молодежи.

Научная конференция состоялась во время фестиваля «Наурыз мейрамы» (новое солнце), посвященного государственному празднику Республики Казахстан – Новому году. Он продлится в БНТУ до 3 апреля. «В дни праздника в Казахстане собираются самые мудрейшие люди страны и участвуют в своеобразных творческих состязаниях, на которых под домбру ведут диалоги о мире, добре и справедливости. На конференции были подведены первые итоги деятельности Центра имени Абая, функционирующего в БНТУ. Центр призван способствовать преодолению негативных последствий глобализации, сохранению культурного многообразия и продуктивному диалогу традиций и культур. Особенно это актуально для евразийского региона. Новые формы интеграции в Таможенном союзе, ЕЭП, региональные программы России, Казахстана, Беларуси – все это создает уникальный союз древнейших цивилизаций, исторические ресурсы которого должны обеспечивать устойчивое развитие государств.

Центр казахского языка, истории и культуры им. Абая был создан в БНТУ в мае 2012 года. В Центре при участии и поддержке посольства Казахстана в Беларуси и Землячества казахстанских студентов проводятся заседания, семинары, поэтические вечера, празднования национальных праздников, круглые столы с делегациями из Австрии, Норвегии, Германии, Омана.

## НОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ БИОТЕХНОЛОГОВ

**Более 30 новых мероприятий включено в Государственную программу «Инновационные биотехнологии» на 2010-2012 годы и на период до 2015 года. Это предусмотрено Постановлением Совета Министров от 14 марта 2013 года (№ 180). Общее финансирование увеличено в 1,6 раза. На новые задания планируется выделить более 150 млрд рублей.**

Основные инвестиции будут направлены на создание производственных участков в научных организациях, учреждениях образования и здравоохранения в целях внедрения наиболее перспективных и конкурентоспособных разработок белорусских ученых. При этом значительные ресурсы будут сконцентрированы на высокорентабельных малотоннажных производствах биотехнологической продукции с высокой добавленной стоимостью, основанных на современных генно-инженерных и клеточных технологиях. Среди наиболее значимых проектов – создание производственных участков по выпуску защитно-стимулирующих составов для предпосевной обработки семян сельхозкультур, наборов реагентов для определения микотоксинов в кормах для животных, продовольственном сырье и пищевой продукции, препаратов рекомбинантных ферментов для биомедицинской диагностики (Институт биоорганической химии НАН Беларуси), создание Международного научно-медицинского центра – Клеточные технологии для лечения заболеваний человека с использованием стволовых клеток (Институт биофизики и клеточной инженерии НАН Беларуси и поликлиника НАН Беларуси), производства племенного молодняка крупного рогатого скота и свиней (НПЦ НАН Беларуси по животноводству). Кроме того, в рамках отдельной подпрограммы «Малотоннажная биотехнология» планируется создание 12 новых малотоннажных производств биопрепаратов для животноводства (препараты для профилактики и лечения заболеваний крупного рогатого скота, вакцины для профилактики реовирусной инфекции птиц), здравоохранения (лекарственные средства на основе факторов свертывания крови и протромбинового комплекса, сыворотка крови человека (АВ), препараты стволовых клеток).

**По информации government.by**

**Термин «инновация» заимствован из английского языка. Innovation – это внедренное новшество, обеспечивающее качественный рост эффективности процессов или продукции, востребованное рынком. К тому же оно серьезно повышает эффективность действующей системы. Эту особенность нововведения стоит учитывать, говоря о биотехнологиях. Недавно в Отделении биологических наук НАН Беларуси подвели некоторые итоги выполнения государственной программы «Инновационные биотехнологии», озвучены интересные факты, названы примечательные цифры. Предлагаем вам познакомиться с отдельными аспектами доклада.**

**Редакция**



# Анализ эффективности биотехнологической отрасли

Мировой рынок биотехнологической продукции в настоящее время оценивается в 400 млрд долларов США в год. Наибольшая его доля приходится на США (42%), страны Европейского союза (22%), Китай (10%), Индию (2%). Доля Российской Федерации составляет около 0,4%, Республики Беларусь – менее 0,02%.

В странах Западной Европы биотехнологические фирмы возникли в основном на базе лабораторий, ранее проводивших фундаментальные научные исследования. Это так называемые малые и средние предприятия. Многие из них финансируются промышленными корпорациями и финансовыми учреждениями либо пользуются поддержкой со стороны государства, в частности с применением средств 7-й Рамочной программы научных исследований и инноваций Евросоюза.

На сегодня рынок биотехнологической отрасли Беларуси оценивается примерно в 300 млн долларов США в год, из них продукция отечественного производства – около 24%. За рубежом закупается более 200 наименований средств защиты растений, пробиотиков, премиксов, кормовых аминокислот, консервантов кормов, ветеринарных вакцин на общую сумму около 180 млн долларов США, а также биотехнологической продукции для медицины, препаратов из плазмы крови на сумму 37,5 млн долларов США. Импортируется около 80% бактериальных концентратов, используемых для производства ферментированных молочных продуктов, на сумму около 8,5 млн долларов США.

Вопрос о развитии этого сегмента экономики в нашей стране впервые обсуждался на I Съезде ученых Беларуси и был полностью поддержан главой государства на IV Всебелорусском народном собрании. Глубокий анализ наших возможностей показал, что в сельскохозяйственном растениеводстве и животноводстве, медицине и фармацевтической промышленности, охране окружающей среды и энергетике можно и следует использовать отечественные разработки, способные конкурировать на рынке с лучшими зарубежными образцами, что должно резко сократить импорт такой продукции и решить многие проблемы, стоящие перед производством.

Первым стартовым мероприятием по решению проблемы стала государственная программа «Инновационные биотехнологии» на 2010-2012 годы и на период до 2015 года. Реализуются также ГПНИ «Фундаментальные основы биотехнологии», ГНТП «Промышленные биотехнологии», Международная целевая программа ЕврАзЭС «Инновационные биотехнологии». К концу 2015 года планируется создание 9 новых предприятий, модернизация 6 предприятий, организация 28 производств, разработка 78 биотехнологий.

Подведению итогов выполнения мероприятий Госпрограммы за период 2010-2012 годы было посвящено заседание межведомственного координационного совета, состоявшееся 21 февраля в НАН Беларуси. Каковы же реальные результаты, полученные за три года выполнения Госпрограммы? Несколькими строками можно констатировать, что к настоящему времени создано 5 новых предприятий, 23 производства, 7 организационных структур (центры, лаборатории, полигоны, участки), регистр доноров костного мозга человека, банк штаммов промышленно ценных микроорганизмов. Общий объем реализации импортозамещающей продукции и услуг (включая биотопливо) в 2012 году составил более 5,5 трлн рублей.

В области растениеводства разработано свыше 25 ДНК-технологий и методов, которые позволяют ускорить создание новых сортов с/х растений с улучшенными хозяйственными свойствами. Технологии идентификации и паспортизации сортов растений по 36 генам устойчивости и качества внедрены в Республиканском центре по генетическому маркированию и паспортизации растений, животных, микроорганизмов и человека (Институт генетики и цитологии НАН Беларуси).

Получены трансгенные растения клевера лугового, клюквы крупноплодной, картофеля, продуцирующего антимикробные пептиды, а также устойчивого к Y-вирусу, и несущего ген Bt-токсина, ярового рапса с геном куриного интерферона и геном устойчивости к глифосатсодержащим препаратам, льна-долгунца с модифицированным строением клеточной стенки. Для испытания трансгенных растений при их первом высвобождении в окружающую среду при Институте генетики и цитологии НАН Беларуси создан специальный полигон.

По разделу «Фитопрепараты» разработаны методы клонального микроразмножения лекарственных растений (руты душистой, кадила сарматского, шалфея лекарственного) и технологии получения фитопрепаратов пролонгированного действия на основе нано- и микрокапсулирования эфирных масел и биологически активных веществ растений.

Выпуск биологических средств защиты растений и биоудобрений в опытно-промышленных масштабах (30 т в год) осуществляется на базе введенного в эксплуатацию в 2010 году биотехнологического центра Института микробиологии НАН Беларуси.

Что касается подходов к животноводству, то ДНК-технологии также позволили улучшить определенные параметры: повысили продуктивность и устойчивость к стрессу с/х животных, а также устойчивость свиней к возбудителям колибактериоза и репродуктивно-респираторного синдрома свиней.

Кормовые добавки и концентраты для всех видов сельскохозяйственных животных выпускаются на предприятии ООО «Биоком». В 2012 году здесь было произведено 20,6 тыс. т готовой продукции на сумму 352 млрд рублей. При этом на экспорт поставлено добавок на 3,4 млн долларов США.

С 2013 года начнется производство комплексных кормовых добавок-адсорбентов на основе трепела месторождения «Стальное» Хотимского района Могилевской области (НПЦ НАН Беларуси по животноводству, ОДО «Трепел-М»), а также опытно-промышленное производство биологически активной кормовой добавки на основе водорослей (Опытная научная станция по птицеводству, Институт биофизики и клеточной инженерии НАН Беларуси).



Промышленное производство ветеринарных препаратов для животноводства и птицеводства, разработанных Институтом экспериментальной ветеринарии им. С.Н.Вышелесского, осуществляется на базе ОАО «БелВитунифарм». К настоящему времени продукцией отечественного производства обеспечено только около 20% потребности животноводства республики. Для увеличения доли белорусских ветпрепаратов вложены значительные средства в обновление научной базы Института.

В интересах развития биотехнологии в пищевой промышленности разработаны технологии получения натуральных продуктов для детского питания с добавлением бобовых культур, мяса и рыбы, переработки моркови с получением морковного сока прямого отжима и консервов на его основе; бактериальных концентратов прямого внесения для производства твердых сычужных сыров.

Бактериальные концентраты и закваски для молочной промышленности и кисломолочные продукты детского питания «Бифидобакт» выпускаются на опытно-промышленном участке Института мясо-молочной промышленности НАН Беларуси. Ими обеспечивается 8% потребности отечественного рынка молочной отрасли. Создание в НАН Беларуси в 2013 году нового предприятия по производству замороженных бактериальных концентратов позволит обеспечить потребность отечественного рынка на 40% и обеспечит экспортный потенциал данного продукта.

В медицине нашла применение восстановительная клеточная терапия ишемических и некротических повреждений сердца, технология трансформации в нейроны и имплантации стволовых клеток, получения трансплантата мезенхимальных стволовых клеток из костного мозга доноров для профилактики реакции «трансплантат против хозяина». В интересах здравоохранения созданы лаборатория клеточной биотехнологии и цитотерапии для лечения онкологических больных с помощью лимфокинактивированных клеток киллеров (РНПЦ детской онкологии, гематологии и иммунологии) и республиканский регистр доноров костного мозга (РНПЦ онкологии и медицинской радиологии).

По результатам мероприятий подпрограммы «Биотехнологическое оборудование» организовано производство ламинарных шкафов (I класс защиты), металлокерамических фильтроэлементов для очистки воды, стерилизации пара, тонкой очистки и обеззараживания микробиологических жидкостей (Институт порошковой металлургии). Созданы образцы миниатюрного биореактора для оптического и контактно-зондового анализа живых клеток (Институт тепло- и массообмена НАН Беларуси).

Работа по программе продолжается.

**Игорь ВОЛОТОВСКИЙ,**
**академик-секретарь Отделения биологических наук НАН Беларуси**

**Валентина РАССАДИНА,**
**заместитель академика-секретаря ОБН НАН Беларуси**

**Фото Ю.Евмененко и из архива редакции, «Веды»**

# ТЕХНИКА ДЛЯ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ И ПОСЕВА:
## особенности использования и проблемы производства


Агрегат для предпосевной обработки почвы АКШ-6

**В 90-х годах прошлого столетия учеными Центра по механизации сельского хозяйства была разработана и освоена в производстве практически вся необходимая техника для обработки почвы и посева, более 40 наименований. Особо широкое внедрение получили агрегаты для предпосевной обработки почвы АКШ. На восьми заводах республики их выпущено и работает в хозяйствах более 10 тыс.**

В последние годы создается новое поколение техники для подготовки к посеву. Ее основными отличительными особенностями в технологическом плане являются направленность на минимизацию обработки почвы, а в конструктивном – на более высокую производительность, универсальность и многофункциональность. Безусловно, неизменными остаются высокие требования к качеству выполнения всего процесса.

Так, для выполнения первых неглубоких (до 12 см) обработок агрофонов после уборки различных культур создан и осваивается в производстве ОАО «Бобруйсксельмаш» агрегат почвообрабатывающий дисковый АПД-6 .

Для минимальной основной и предпосевной обработки почвы после уборки бобовых трав под посев озимой ржи, весенней предпосевной обработки зяби с заделкой органических и минеральных удобрений под посадку картофеля и кукурузы, осенней обработки полей на зябь после уборки пропашных разработаны агрегат для безотвальной обработки тяжелых почв АБТ-4 и агрегаты комбинированные для минимальной обработки почвы АКМ-4 и АКМ-6 к тракторам тяговой мощностью 250-300 л.с. Машины включают по два ряда дисков и стрельчатых лап и один ряд катков. При этом рабочие органы расположены в последовательности: диск-лапа-лапа-диск-каток. Такое расположение обеспечивает надежную работу агрегатов на самых сложных агрофонах. Агрегаты содержат в себе лучшие свойства дисковых борон и чизельных культиваторов. В результате это позволяет качественно мульчировать, рыхлить, выравнивать и подуплотнять обрабатываемый слой почвы.

В последние годы в РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» разработан и освоен в производстве ОАО «Бобруйсксельмаш» новый почвообрабатывающий многофункциональный агрегат АПМ-6 к тракторам 350 л.с., который способен один выполнять все операции для севооборота как в отвальной, так и безотвальной системах земледелия. Это достигается благодаря набору рабочих органов и блочно-модульной конструкции, обеспечивающей путем несложной перестановки блоков рабочих органов местами или замены их сменными блоками возможность составлять технологические схемы агрегата, наиболее полно отвечающие технологическим процессам обработки различных агрофонов.

Завершается разработка еще трех сменных комплектов рабочих органов для использования агрегата в системе почвозащитного земледелия, а также для качественной послеуборочной обработки агрофонов высокостебельных культур (кукурузы, подсолнечника, рапса, зеленых удобрений и др.). В результате АПМ-6 будет создан по принципу «пять машин в одной», что расширит зону его применения и повысит экспортные возможности.

Важнейшей технологической операцией в системе минимальной обработки почвы является посев. В 2012 году в Центре по механизации сельского хозяйства завершена разработка и осваивается в производстве ОАО «Брестский электромеханический завод» полунавесная высокопроизводительная пневматическая сеялка С-9 с шириной захвата 9 м к тракторам класса 5. Она может применяться как в отвальной, так и безотвальной системах обработки почвы.


Агрегат почвообрабатывающе-посевной АППА-6-02

Совмещение предпосевной обработки почвы и посева – основной путь модернизации технологий как в отвальной, так и безотвальной системах земледелия, направленный на повышение качества сева, снижение ресурсопотребления, повышение плодородия почвы и урожайности возделываемых культур. Для этой цели в центре разработан и освоен в ОАО «Бобруйсксельмаш» агрегат почвообрабатывающе-посевной со сменными активными и пассивными рабочими органами АППА-6. Машина имеет блочно-модульную конструкцию, что позволяет в зависимости от типа почв и системы земледелия оборудовать ее различными почвообрабатывающими модулями.

Агрегаты могут высевать зерновые, зернобобовые, травы и стартовую дозу гранулированных фосфорных удобрений в рядки посева.

Таким образом, для основных зон земледелия в Республике Беларусь уже создана и освоена в производстве вся необходимая техника. Однако, несмотря на это, нерешенных проблем остается много. Главные из них – механизация обработки эрозионно опасных и тяжелых почв, повышение технического уровня и надежности, снижение себестоимости изготовления, расширение экспорта создаваемой техники.

Особую озабоченность вызывают в последние годы отдельные районы, по уровню земледелия существенно отстающие от средних по нашей стране. В первую очередь к ним относятся южные районы Гомельской и Брестской областей, а также отдельные районы Витебского региона. В республике 71,9%, а в Брестской 84% и в Гомельской 87,6% площади пашни расположено на легких супесчаных и песчаных почвах, большая часть которых подстилается песком.

Плодородие легких почв зависит как от наличия в них элементов питания, так и от влаги и воздуха. Низкая влагоемкость легких почв обусловливает дефицит влаги для растений во время засушливых периодов. Из всего запаса влаги, содержащейся в метровой толще почв, на легких ее видах растения используют 45-50%. В результате (по данным почвоведов) дефицит влаги в этих почвах в среднем достигает 600-700 м³/га, что ведет к недобору 7-8 ц/га зерна или 50-60 ц/га картофеля. В таких условиях традиционная отвальная многооперационная система обработки почвы и посева, связанная с высокой интенсивностью крошения пласта, распылением почвенных агрегатов, потерей влаги и развитием эрозионных процессов, приводит к снижению плодородия почвы и урожая возделываемых культур.

Вторая большая площадь пахотных земель – 29,8% (особенно в центральной и северной зонах республики) – расположена на склонах. Здесь широко распространена водная эрозия. Традиционная отвальная система обработки почвы и посева на склоновых землях усиливает эрозионные процессы, снижает плодородие почвы и урожайность возделываемых культур.

Еще нерешенным вопросом остается обработка тяжелых по механическому составу почв, к которым относятся средние и тяжелые суглинки, легкие, средние и тяжелые глины, содержащие 25% и более физической глины (частицы размером менее 0,01 мм). Таких почв под пашней в Беларуси насчитывается 70,4 тыс. га, больше всего – в Витебской области.

Они имеют высокое потенциальное, но низкое эффективное плодородие из-за неудовлетворительных водно-воздушных свойств. Получение высоких и устойчивых урожаев на таких почвах возможно лишь при условии проведения ряда агромелиоративных мероприятий.

Требуют внимания и вопросы повышения технического уровня и надежности создаваемой техники. Многолетний опыт сотрудничества нашего Центра с заводами сельхозмашиностроения показывает, что большинство из них не способно на высоком уровне вести производство новой сельскохозяйственной техники. Новая машина, только что прошедшая приемочные испытания, – это еще всего лишь проверенная идея и прототип будущей машины. Только в процессе освоения производства и дальнейшей эксплуатации в различных условиях выявляются все ее слабые стороны, требующие дальнейшей корректировки. Машина должна постоянно совершенствоваться. Однако немногие заводы имеют необходимые кадры и сами способны выполнять эту работу. Наш Центр, как правило, не привлекается заводами для дальнейшего авторского сопровождения и совершенствования созданной техники. В результате в условиях бурного развития научно-технического прогресса каждая новая машина без модернизации через пять лет существования становится «вчерашним днем».

Есть проблемы и с повышением надежности сельхозагрегатов. Большинство предприятий не оснащено современным техническим оборудованием для высококачественного производства техники, особенно ее высокопрочных и износостойких рабочих органов (рыхлительных лап, дисков, деталей плужных корпусов, сошников и др.).

Насущной остается проблема расширения экспорта. При разработке новой машины не всегда предусматриваются поисковые работы по созданию сменных рабочих органов к ней для эксплуатации ее в других странах. Концепция экспорта новой техники не отработана в полной мере.

В результате малых объемов производства наблюдается необоснованно большая стоимость машин.

Поэтому для решения проблем повышения технического уровня, надежности и долговечности создаваемой новой техники, снижения ее себестоимости необходимо рекомендовать Министерству промышленности Республики Беларусь определить приоритеты создаваемой сельскохозяйственной техники и головные заводы-изготовители. Необходимо организовать специализацию, концентрацию и кооперацию производства сельскохозяйственной техники; создать производство типичных рабочих органов только на специализированных предприятиях, оснащенных самыми современными технологиями производства и оборудованием.

Важно законодательно обязать заводы-изготовители привлекать на договорной основе наш Центр к авторскому сопровождению и доработке новой техники в течение первых трех лет освоения ее производства и эксплуатации.

**Владимир САМОСЮК,**
**кандидат экономических наук,**

**Николай ЛЕПЕШКИН,**
**кандидат технических наук,**

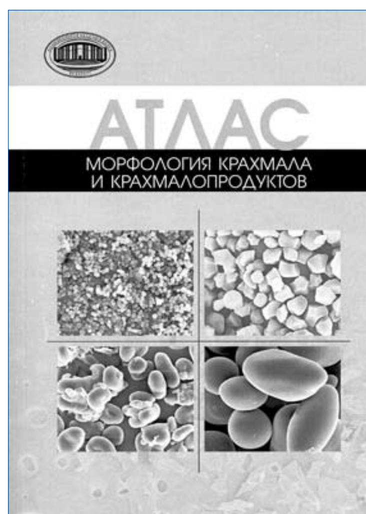
**Александр ТОЧИЦКИЙ,**
**кандидат технических наук,**

**РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»**

Сеялка пневматическая шириной захвата 9 м



# МОРФОЛОГИЯ КРАХМАЛА И КРАХМАЛОПРОДУКТОВ




**Атлас под таким названием был недавно издан РУП «Издательский дом «Беларуская навука». Его авторы – Владимир Литвяк, Николай Юркштович, Сергей Бутрим и Валентина Москва детально исследовали морфологическую структуру крахмалов и крахмалопродуктов. Важную помощь в подготовке рукописи оказали рецензенты – академики НАН Беларуси Федор Капуцкий, Николай Крутько и член-корреспондент НАН Беларуси Александр Бильдюкевич.**

Как отмечают авторы атласа, «вследствие особенностей химического строения крахмал играет решающую роль в формировании структуры и потребительских свойств многих продуктов. Только его пищевое применение охватывает свыше 7 тыс. различных продуктов. Традиционные крахмалопродукты, используемые в кондитерской, хлебопекарной, мясной отраслях, по-прежнему важны. Вместе с тем стремительно растет доля пищевых продуктов с использованием физически и химически модифицированных крахмалов. В настоящее время высокий темп новшеств в сфере производства крахмалопродуктов основан, прежде всего, на различных технологиях модификации нативного крахмала, т.е. целенаправленного физико-химического воздействия, позволяющего придавать крахмалу новые ценные свойства, что крайне важно для его использования в пищевой и других отраслях промышленности».




«При разработке современных технологий нативных и модифицированных крахмалов важным аспектом является изучение морфологической структуры, так как форма, характер поверхности гранул и их распределение по размерам могут в значительной степени определять качество (потребительские свойства) крахмала и влиять на протекание его физической и химической модификации. Такая важная характеристика, как температура клейстеризации, также зависит от параметров крахмальных гранул. Известно, что чем больше размер крахмальных гранул, тем ниже температура их клейстеризации», – отметил в предисловии к изданию директор Института общей и неорганической химии НАН Беларуси академик Николай Крутько.

В представленном атласе имеются сведения о морфологической характеристике нативных крахмалов: картофельного, кукурузного, тапиокового, ржаного, пшеничного, тритикалевого, рисового, горохового, амарантового, ячменного, соргового, а также модифицированных форм (экструзионных, предварительно клейстеризованных, саго крахмального кукурузного, катионных и карбоксикрахмалов, мальтодекстрина), крахмалосодержащих реагентов для бурения: «Фито РК» и «Амилор» и биокомпозитов (ржаной обдирной и сеяной муки, пшеничной, пшенной, овсяной, гречневой, фасолевой, бобовой, банановой муки, полуфабрикатов картофелепродуктов «Хворост» и «Оригинальный», сухого картофельного пюре в виде хлопьев), крахмальной (картофельной и кукурузной) мезги, белоксодержащих препаратов, выделенных из картофельного сока.



Авторский коллектив в процессе работы над изданием использовал для исследования образцы крахмала, предоставленные РУП «НПЦ НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству», ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт картофельного хозяйства им. А.Г.Лорха» и ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт крахмалопродуктов».

Рецензенты издания обратили внимание на то, что «научный материал был получен при помощи сканирующей электронной микроскопии и статистически обработан. Материал атласа изложен с учетом рекомендаций ИЮПАК (Международный союз теоретической и прикладной химии) в области химической терминологии и номенклатуры».

Книга может вызвать интерес у студентов, аспирантов и специалистов в области химии высокомолекулярных соединений, биохимии, биологии, преподавателей этих дисциплин, а также у широкого круга читателей, интересующихся данной тематикой.

**Подготовил Андрей МАКСИМОВ, «Веды»**

## Наша справка:

*В Республике Беларусь в качестве основного сырья при производстве крахмала и продуктов из него используется, прежде всего, картофель, и успешное развитие крахмалопаточной отрасли напрямую зависит от урожая и крахмалистости культуры. В настоящее время в Беларуси переработкой картофеля на крахмал занимаются 14 предприятий, одно находится в стадии строительства. Производственные мощности картофелекрахмальных предприятий позволяют выпускать около 25 тыс. т крахмала в год. Кукурузный крахмал выпускают на ОАО «Гольшанский крахмальный завод» (мощность – 100 т в месяц) и РУПП «Экзон Глюкоза» (мощность – 24 т в сутки). Производимое в нашей стране сырье поставляется на внутренний и внешний рынки. На внешнем рынке потребителями белорусского крахмала и крахмалопродуктов являются преимущественно страны СНГ: Россия, Украина, Казахстан, Молдова, Азербайджан.*

## ОТ ИМЕНИ ПРЕЗИДИУМА НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК БЕЛАРУСИ И ОТ СЕБЯ ЛИЧНО ПОЗДРАВЛЯЮ С ДНЕМ РОЖДЕНИЯ:

Первого проректора Белорусского национального технического университета члена-корреспондента **Пантелеенко Федора Ивановича** (01.03.1950).

Председателя Сельскохозяйственного производственного кооператива «Остромечево» члена-корреспондента **Скакуна Алексея Степановича** (01.03.1946).

Главного научного сотрудника Государственного научного учреждения «Институт математики НАН Беларуси» члена-корреспондента **Яновича Леонида Александровича** (04.03.1934).

Заведующего лабораторией Государственного научного учреждения «Институт генетики и цитологии НАН Беларуси» члена-корреспондента **Давыденко Олега Георгиевича** (04.03.1951).

Заместителя директора по научной работе Государственного научного учреждения «Институт физиологии НАН Беларуси» члена-корреспондента **Кульчицкого Владимира Адамовича** (06.03.1948).

Директора Государственного научного учреждения «Институт философии НАН Беларуси» **Лазаревича Анатолия Аркадьевича** (07.03.1958).

Генерального директора Республиканского унитарного предприятия «Научно-практический центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству» кандидата сельскохозяйственных наук **Турко Сергея Андреевича** (07.03.1959).

Главного научного сотрудника Государственного научного учреждения «Институт природопользования НАН Беларуси» академика **Логинова Владимира Федоровича** (08.03.1940).

Члена-корреспондента **Михалева Стефана Борисовича** (10.03.1926).

Главного научного сотрудника Государственного научного учреждения «Центральный ботанический сад НАН Беларуси» члена-корреспондента **Сидоровича Евгения Антоновича** (10.03.1928).

Заведующую лабораторией Государственного научного учреждения «Институт биофизики и клеточной инженерии НАН Беларуси» члена-корреспондента **Слобожанину Екатерину Ивановну** (10.03.1945).

Главного научного сотрудника Государственного научного учреждения «Институт генетики и цитологии НАН Беларуси» академика **Хотылеву Любовь Владимировну** (12.03.1928).

Академика-секретаря Отделения гуманитарных наук и искусств, доктора исторических наук **Коваленю Александра Александровича** (14.03.1946).

Ректора Белорусской медицинской академии последипломного образования члена-корреспондента **Демидчика Юрия Евгеньевича** (14.03.1958).

Главного научного сотрудника Учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» академика **Лабунова Владимира Архиповича** (16.03.1939).

Главного научного сотрудника Государственного научного учреждения «Центр исследований белорусской культуры, языка и литературы Национальной академии наук Беларуси» члена-корреспондента **Булыко Александра Николаевича** (18.03.1935).

Директора Республиканского научного дочернего унитарного предприятия «Институт защиты растений» кандидата сельскохозяйственных наук **Сороку Сергея Владимировича** (19.03.1956).

Главного научного сотрудника Республиканского научного дочернего унитарного предприятия «Институт мелиорации» члена-корреспондента **Лихацевича Анатолия Павловича** (21.03.1947).

Ректора Учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка» члена-корреспондента **Кухарчика Петра Дмитриевича** (22.03.1945).

Заместителя директора по научной работе Государственного научного учреждения «Физико-технический институт НАН Беларуси» члена-корреспондента **Ласковнева Александра Петровича** (23.03.1949).

Главного научного сотрудника Государственного научного учреждения «Институт физики имени Б.И.Степанова НАН Беларуси» академика **Буракова Виктора Семеновича** (25.03.1931).

Главного научного сотрудника Государственного научного учреждения «Институт технической акустики НАН Беларуси» академика **Клубовича Владимира Владимировича** (26.03.1933).

Председателя Постоянной комиссии по образованию, науке, культуре и социальному развитию Совета Республики Национального собрания Республики Беларусь члена-корреспондента **Казаровца Николая Владимировича** (26.03.1944).

Главного научного сотрудника Государственного научного учреждения «Институт истории НАН Беларуси» академика **Костюка Михаила Павловича** (26.03.1940).

Заведующего отделом Государственного научного учреждения «Институт математики НАН Беларуси» члена-корреспондента **Гороховика Валентина Викентьевича** (29.03.1949).

Главного научного сотрудника Государственного научного учреждения «Институт физики имени Б.И.Степанова НАН Беларуси» члена-корреспондента **Соловьева Константина Николаевича** (30.03.1933).

***Искренне желаю всем Вам плодотворной научной деятельности, неиссякаемой энергии, творческих свершений на благо нашей страны.***

***Крепкого здоровья, счастья и благополучия Вам и Вашим близким.***

**С уважением,**
**Заместитель Председателя Президиума Национальной академии наук Беларуси**

*В.Г.ГУСАКОВ*

# Предвидеть – значит предотвратить

**На минувшей неделе в Институте генетики и цитологии НАН Беларуси (ИГиЦ) прошел III Международный научный семинар «Генетика для здравоохранения и спорта».**

Геном человека – это примерно 23 тыс. генов, около 40% генома связано с иммунной системой. В рамках семинара речь шла об иммуночипе – это 652 уникальные генетические последовательности ДНК, кодирующие поверхностные и внутриклеточные белки и пептиды, ответственные за функционирование иммунной системы. «Биочип позволяет определять экспрессию генов в различных тканях и культурах клеток у пациентов и под влиянием регуляторных факторов. С его помощью у пациентов с псориазом был выявлен ряд новых генов с измененной экспрессией в сравнении с контролем, которые ранее не были описаны и которые могут стать важными биомаркерами и генами-кандидатами для терапии псориаза», – рассказал заведующий лабораторией клинической и экспериментальной микробиологии РНПЦ эпидемиологии и микробиологии


Гибридизационная камера

Леонид Титов. А ученые из НИИ акушерства и гинекологии им. Д.О.Отта РАМН рассказали об исследовании, которое выявило целый ряд локусов (фиксированных положений) на различных хромосомах, ответственных за ожирение.

## Под контролем мать и дитя

Учеными описано до 7 тыс. опасных для жизни редких заболеваний. Примерно 80% из них имеют генетическую природу. Редкие наследственные отклонения, как правило, отличаются тяжелым течением, человек требует особого ухода и пожизненной терапии, которая высокозатратна уже в силу того, что таких пациентов мало. Большинство болезней связаны с дефектами обмена веществ. Ежегодно выявляется около 80 случаев. Самая частая патология – фенилкетонурия (частота 1:6.500 рождений). Затем – врожденная гиперплазия коры надпочечников (1:7.800), муковисцидоз (1:8.000), лизосомные болезни накопления (1:13.300), мукополисахаридозы (1:22.000). Как отметила заместитель директора по медицинской генетике РНПЦ «Мать и дитя» Ирина Наумчик, задача Центра – диагностика, прогнозирование тяжести клинических проявлений, проведение лабораторного мониторинга и лечения, а также выявление родственников носителей гена. Все дети, родившиеся в Беларуси, обследуются на два заболевания – фенилкетонурию и гипотиреоз, наиболее распространенные в стране.

Первое проявляется отставанием в психомоторном развитии, прогрессирующим слабоумием, расстройствами движений и мышечного тонуса. В основе этого наследственного недуга лежит нарушение обмена очень важного фермента, необходимого именно для умственной деятельности, – фенилаланина. Заболевание возникает только тогда, когда оба родителя являются носителями гена фенилкетонурии. В таком браке рождение больного ребенка возможно в 25% случаев – если плод получает больной ген и от отца, и от матери. В 50%



может родиться носитель гена фенилкетонурии без внешних проявлений этого заболевания: если ребенок получает от одного родителя больной ген, а от другого – здоровый.

Гипотиреоз – это собирательное понятие, которым обозначают состояние организма при низком уровне гормонов щитовидной железы. Внешне в первые дни жизни заподозрить гипотиреоз бывает крайне трудно, ведь такие малыши обычно после рождения ничем не отличаются от здоровых. В основе заболевания лежит полная или частичная недостаточность тиреоидных гормонов, приводящая к задержке развития всех органов и систем. В первую очередь у новорожденного «страдает» центральная нервная система от недостатка тиреоидных гормонов. Благоприятное умственное развитие можно ожидать только при начале лечения в первый месяц жизни ребенка. Терапия заключается во введении ребенку гормонов щитовидной железы. В связи с этим существует специальная программа обследования всех новорожденных для выявления заболевания в первые две недели жизни.

Институт генетики и цитологии НАН Беларуси плодотворно сотрудничает с РНПЦ «Мать и дитя». Совместно с Центром разработана эффективная технология ДНК-диагностики. Для идентификации ряда мутаций и полиморфных вариантов генов представлены методики с использованием специально подобранных праймеров и реагентов, что позволяет оптимизировать затраты на проведение анализа.

Заведующая лабораторией генетики человека ИГиЦ Ирма Моссэ рассказала журналистам, что в Институт обращаются женщины, которые уже в пятый-шестой раз не могут выносить плод. «Мы выявляем гены, которые повышают риск невынашиваемости плода», – сообщила И.Моссе. Однако выявление генетических отклонений требует в дальнейшем корректировки эффектов этих генов. «Мы – научная организация, диагнозов не ставим, лечение не назначаем. В Институте занимаются только выявлением генетических особенностей, дальше – дело за врачами. Таких женщин я отправляю к гематологу. Но этот вопрос нужно решать: какие врачи данную проблему помогут устранить? В России уже есть специалисты, которые могут подкорректировать эффекты генов», – объяснила Ирма Борисовна. Но помощь генетиков на этом заканчивается…

## Подкорректировать эффекты генов

Есть специальные способы, которые помогают повысить результативность спортсменов. «Если мы установили, что ген кодирует меньше фермента, чем нужно, значит, добавляем человеку с помощью фармакологии недостающее количество фермента, если наоборот (ген много кодирует) – добавляем ингибиторы», – уточнила И.Моссэ. Ингибитор (лат. inhibere –


Сканер биочипов

«задерживать») – вещество, замедляющее или предотвращающее течение какой-либо химической реакции. Например, считается, что спортсмен в силах приспособиться к условиям недостатка кислорода. Но не все члены олимпийской сборной Беларуси по биатлону могут длительно находиться в специальных домиках в горах, в условиях постоянной гипоксии. В целях адаптации было предложено таких спортсменов периодически возить вверх по склону, чтобы таким способом биатлонист мог привыкнуть к среде.

Если рассматривать звено «генетика – терапия», то именно от генетических особенностей зависит правильная коррекция состояния больного медико-биологическими методами. Ведь не всегда пациенту помогают таблетки − иногда стоит назначить иглоукалывание или массаж.

## Генетические паспорта и картины

В ИГиЦ разработаны технологии генетического тестирования по 80 генам, и уже более 100 человек получили генетические паспорта. Это персональный документ, содержащий уникальную информацию о генетическом коде человека. Подобного рода данные фиксируются в виде определенной комбинации букв и цифр. Еще одна новинка – генная картина. Она представляет собой необычное изображение, основу которого составляют гены конкретного человека, и отображает его генетическую уникальность, выраженную графическим способом. Вместе с картиной выдается сертификат, подтверждающий достоверность генетического портрета (**на фото внизу**).

Дальнейшее развитие генетического тестирования наследственной предрасположенности возможно только при тесном взаимодействии лечащих и спортивных врачей, врачей-генетиков и специалистов по интерпретации результатов.

**Юлия ЕВМЕНЕНКО, «Веды»**

**Фото автора и из архива ИГиЦ НАН Беларуси, РНПЦ эпидемиологии и микробиологии**




## ● В мире патентов

### ЛЕЧЕНИЕ ПЕРИОДОНТИТА

**со сниженной травматичностью и повышенной эффективностью можно проводить способом, предложенным специалистами из БелМАПО (патент Республики Беларусь на изобретение № 16133, МПК (2006.01): A61N5/067, A61K35/74; авторы изобретения: И.Чухрай, Е.Марченко, И.Бобкова; заявитель и патентообладатель: БелМАПО).**

Предложенный способ лечения периодонтита заключается в следующем. В патологические зубодесневые карманы в течение 7 дней ежедневно закладывают 3 раза, меняя через 5 минут, турунды, пропитанные препаратом «Диалакт». Также облучают зубные ряды в течение 2 минут низкоинтенсивным лазером с длиной волны из красного диапазона спектра. Причем в первый день лечения облучение осуществляют перед закладкой турунд в патологические зубодесневые карманы и перед удалением последних турунд, а в остальные дни – перед удалением этих турунд.

Поясняется, что лекарственный препарат из группы пробиотиков «Диалакт» оказывает антибактериальное и иммуностимулирующее действие, нормализует иммунологические процессы, обладает антагонистической активностью в отношении широкого спектра патогенных и условно патогенных микроорганизмов. Этот препарат не имеет побочных эффектов и противопоказаний, производится в Республике Беларусь.

### ТОЧНЫЙ И НАДЕЖНЫЙ

**способ дифференциальной диагностики фибрилляции и трепетания предсердий (в том числе при тахикардии) пациента предложила Маргарита Войтикова из Института физики имени Б.И.Степанова Национальной академии наук Беларуси (патент Республики Беларусь на изобретение № 16231, МПК (2006.01): A61B5/0452; заявитель и патентообладатель: вышеназванный Институт).**

Цель изобретения достигнута за счет применения спектрального метода анализа сигнала ЭКГ, основанного на стационарном вейвлет-преобразовании, и количественного анализа спектра вейвлет-коэффициентов этого сигнала.

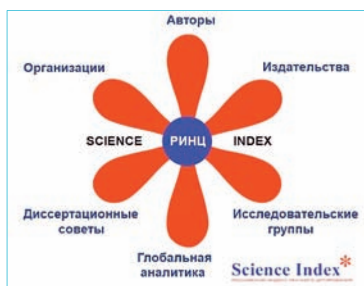
Поясняется, что такие распространенные сердечные аритмии, как фибрилляция предсердий (ФП) и трепетание предсердий (ТП), имеют различные физиологические механизмы их появления. Поэтому решение задачи автоматического определения ФП, ТП и нормального ритма в ЭКГ пациента в настоящее время является актуальным.

Автор изобретения полагает, что данная разработка может быть использована в клинической медицине для проведения диагностики больных с предсердными аритмиями, и на ее основе могут быть даны рекомендации о применении «адекватной фармакологической помощи и радиочастотной абляции».

**Подготовил Анатолий ПРИЩЕПОВ, патентовед**

# Научный рейтинг определяет РИНЦ

**Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) – это сервис, созданный на платформе Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU. На базе РИНЦ создается информационно-аналитическая система SCIENCE INDEX. Она позволяет проводить комплексные аналитические и статистические исследования публикационной активности ученых и научных организаций.**




Система SCIENCE INDEX включает три раздела: рассчитанный на авторов научных публикаций; предназначенный для авторизированных представителей научных организаций, а также для представителей научных издательств (будет открыт в 2013 году).

Регистрация автора в SCIENCE INDEX объединена с регистрацией пользователя на портале eLIBRARY.RU. Для нее нужно просто заполнить несколько дополнительных полей. После успешного подтверждения регистрации анкета поступает на рассмотрение в службу поддержки РИНЦ, где производится идентификация автора. Затем проводится глобальный поиск по всей базе данных РИНЦ публикаций и цитирований выбранного автора и формирование списка публикаций и цитирований. После завершения этих операций на почтовый адрес отправляется письмо с сообщением о присвоении автору персонального идентификационного кода автора (SPIN-кода) в системе SCIENCE INDEX.

С этого момента система SCIENCE INDEX автоматически предоставляет для авторов доступ к новым сервисам. Есть возможность добавить найденные в РИНЦ публикации и цитирования в список своих работ и ссылок, удалить из списка своих работ ошибочно попавшие туда публикации и ссылки, получать актуальные значения количества цитирований публикаций не только в РИНЦ, но и в Web of Science, Scopus и Google Scholar с возможностью перехода на список цитирующих статей в этих базах данных (при наличии подписки). Список публикаций каждого автора находится в открытом доступе для всех пользователей РИНЦ.

Доступна идентификация научных организаций, указанных в качестве места работы авторов в публикациях. Это одна из самых сложных задач для системы автоматической обработки входящего потока информации в РИНЦ, поскольку возможно множество вариантов написания полного или сокращенного названия организации. Система SCIENCE INDEX позволяет проводить анализ публикационного потока и цитируемости публикаций как на уровне всей организации в целом, так и на уровне ее отдельных подразделений (лабораторий, факультетов и т.д.) или сотрудников. Для научно-исследовательских организаций это возможность добавления в систему не только статей из научных журналов, но и монографий, сборников, материалов конференций, патентов, отчетов и других типов научных публикаций, а также размещения в РИНЦ полных текстов публикаций, на которые у организации есть права. Списки публикаций организации можно контролировать, корректировать, добавлять публикации, отсутствующие в РИНЦ, и авторов, отсутствующих в авторском указателе РИНЦ.

Информация о системе SCIENCE INDEX доступна по адресу http://elibrary.ru.

**Виктория ГРЕК,**
**младший научный сотрудник БелСХБ**

# ТРОПИЧЕСКИЕ ЛЕСА – НА ВЕК?

**Маловероятно, что тропические леса вымрут в результате прогнозируемого в этом веке роста выбросов парниковых газов в атмосферу, утверждается в выводах нового международного исследования. Анализ опровергает предыдущие работы, которые предсказывали катастрофическую потерю лесов Амазонии в качестве одного из самых значительных последствий изменения климата на Земле.**

В ходе крупнейшего в своем роде исследования международная научная группа провела моделирование воздействия выбросов на количество углерода, запертого в тропических лесах Америки, Центральной Америки, Азии и Африки, вплоть до 2100 года. Специалисты сравнили результаты 22 климатических моделей с результатами симуляции процессов, происходящих на поверхности планеты. Везде и всюду тропические леса сохраняли свои запасы углерода в трех регионах из четырех, несмотря на рост атмосферной концентрации углекислого газа. Единственный случай, когда была предсказана потеря биомассы тропическими лесами Амазонии и Центральной Америки, возник при использовании модели HadCM3, разработанной Центром Хэдли Метеобюро Великобритании. Одно из исследований, основанных на этой модели, уже предсказывало массовое вымирание амазонского леса.



В то же время Крис Хантингфорд из Центра экологии и гидрологии Великобритании подчеркивает, что неопределенность сохраняется: по-прежнему трудно предсказать, как изменится климат на региональном уровне. Кроме того, все модели поразному смотрят на климат.

Питер Кокс из Эксетерского университета (Великобритания), принимавший участие в обеих работах, поясняет, что, в отличие от других моделей, HadCM3 прогнозирует сильную засуху в бассейне Амазонки. Но в свете новых данных и улучшенного моделирования эта сушь выглядит сейчас гораздо менее вероятной. Другое исследование с участием тех же авторов показало, что навредить лесам может одно только повышение температуры: каждый градус приведет в высвобождению из тропиков около 50 млрд т углерода.

С другой стороны, атмосферный углекислый газ способствует росту растений, что может полностью компенсировать эффект прогнозируемого увеличения выбросов. Но это пока лишь гипотеза. Неизвестно и то, как леса отреагируют на учащение экстремальных погодных условий, неизбежных при изменении климата.

**По материалам Nature News**

# Уважаемые читатели!

## Продолжается подписка на газету «Веды» на 2013 год

| «Веды-2013» | Подписной индекс | Подписная цена | |
|---|---|---|---|
| | | 1 месяц | 1 квартал |
| Индивидуальная подписка | 63315 | 10 450 | 31 350 |
| Ведомственная подписка | 633152 | 15 666 | 46 998 |

# НОВИНКИ ОТ ИЗДАТЕЛЬСКОГО ДОМА «БЕЛАРУСКАЯ НАВУКА»

*Андрианов, А. М. Конформационный анализ белков: теория и приложения / А. М. Андрианов. – Минск : Беларус. навука, 2013. – 518 с.*
*ISBN 978-985-08-1529-3.*

В книге обобщены современные подходы к компьютерному моделированию пространственной структуры белков, включающие методы конформационного ЯМР-анализа, ab initio фолдинга, сопоставительного моделирования, имитации теплового отжига, молекулярной динамики, молекулярного докинга и ряд других. Рассмотрены различные аспекты проблемы молекулярного моделирования структуры белков. Дан критический анализ методов, описаны соответствующие алгоритмы и приведены примеры их применения для предсказания белковых структур. Особое внимание уделено практическому использованию методов моделирования структуры белков in silico для конструирования потенциальных лекарственных препаратов.

Предназначена для научных сотрудников – специалистов, работающих в области молекулярной биологии, биофизики, биоинформатики, биоорганической химии, биомедицины и смежных дисциплин.

Табл. 59. Ил. 98. Библиогр.: 913 назв.

*Сцепановіч, І. М. Навукова-метадычныя асновы маніторынгу лугавой і лугава-балотнай расліннасці Беларусі / І. М. Сцепановіч, А. Ф. Сцепановіч. – Мінск : Беларус. навука, 2013. – 289 с.*
*ISBN 978-985-08-1531-6.*

Выкладзены канцэпцыя, тэхналогія і методыка маніторынгу прыроднай травяністай расліннасці. Ключавым прыёмам арганізацыі і вядзення маніторынгу з'яўляецца метад эколага-фітацэнатычных профіляў, або трансектаў. Прапанаваны камплект дакументацыі па выніках маніторынгу, а таксама формы перадачы базавых звестак заказчыкам. Дадзена характарыстыка сеткі пунктаў назірання за лугавой і лугава-балотнай расліннасцю, якая складаецца з 112 ключавых участкаў і 557 пастаянных пробных пляцовак, улучаных у Нацыянальную сістэму маніторынгу навакольнага асяроддзя ў Рэспубліцы Беларусь.

Прапануецца работнікам сістэмы маніторынгу навакольнага асяроддзя, навукоўцам-геабатанікам і эколагам, аграномам, спецыялістам прыродаахоўнай сферы і землекарыстальнікам. Матэрыялы могуць быць выкарыстаны ў навучальным працэсе ВНУ біялагічнага, сельскагаспадарчага і геаграфічнага профіляў, а таксама пры выкладанні экалагічных дысцыплін у іншых установах адукацыі.

Табл. 15. Іл. 237. Бібліягр.: 108.

*Айзберг, Р. Е. Синрифтовая геодинамика Припятского прогиба / Р. Е. Айзберг, Т. А. Старчик ; Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т природопользования. – Минск : Беларус. навука, 2013. – 146 с. : ил.*
*ISBN 978-985-08-1533-0.*

В монографии приведены результаты многолетних исследований проблем синрифтовой геодинамики Припятского прогиба – тектонотипа палеорифтового бассейна Восточно-Европейской платформы. Изложены тектоническая и формационная основы палеогеодинамических реконструкций Припятской зоны рифтогенеза. Показаны результаты определения синрифтовых геодинамических условий, особенности пространственного распределения палеонапряжений. Охарактеризовано влияние внутрибассейновых и внебассейновых геодинамических факторов на процесс рифтогенеза. Рассмотрены аспекты нефтегазоносности Припятского прогиба в свете геотермических и геодинамических реконструкций и палеотектонического анализа. Предложены обобщенная многофакторная модель рифтогенеза и представления авторов по дискуссионным проблемам синрифтовой геодинамики Припятского региона.

Адресуется геологам и геофизикам научных и производственных организаций, преподавателям и студентам высших учебных заведений.

Табл. 6. Ил. 60. Библиогр.: 271 назв.





Заснавальнікі:
Нацыянальная акадэмія навук Беларусі,
Дзяржаўны камітэт па навуцы і тэхналогіях Рэспублікі Беларусь
Выдавец:РУП «Выдавецкі дом «БЕЛАРУСКАЯ НАВУКА»
Індэксы: 63315, 633152
Рэгістрацыйны нумар 1053
Тыраж 1315 экз. Зак. 257

Фармат: 60 x 84 1/4,
Аб'ем: 2,3 ул.-выд. арк., 2 д. арк.
Падпісана да друку: 22.03.2013 г.
Кошт дагаворны
Надрукавана: Рэспубліканскае ўнітарнае прадпрыемства «Выдавецтва «Беларускі Дом друку», ЛП № 2330/0494179 ад 03.04.2009
Пр-т Незалежнасці, 79, 220013, Мінск

Галоўны рэдактар
*Сяргей ДУБОВІК*
Тэл.: 284-02-45
Тэлефоны рэдакцыі:
284-24-51, 284-16-12 (тэл./ф.)
E-mail: vedey@tut.by
Рэдакцыя: 220072,
г. Мінск, вул. Акадэмічная, 1,
пакоі 118, 122, 124



